

(54) MANUFACTURE OF BUMP FORMATION SUBSTRATE

(11) 2-111028 (A) (43) 24.4.1990 (19) JP

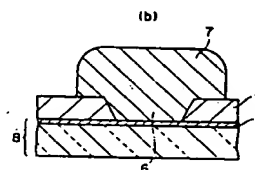
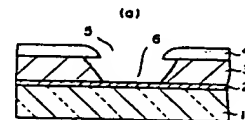
(21) Appl. No. 63-262963 (22) 20.10.1988

(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) TETSUO KAWAKITA(1)

(51) Int. Cl⁵. H01L21/321

PURPOSE: To reduce an exfoliation resistance when a bump is transcribed and to enhance a yield when the bump is manufactured by a method wherein a conductive film is formed on an insulating substrate, a part corresponding to an electrode formed in a semiconductor element is wet-etched, an opening part reaching the conductive film is formed and a side face of this opening part is wet-etched.

CONSTITUTION: A conductive film 2 is formed on the whole surface of an insulating substrate 1. Then, an insulating film to be used as a mask 3 for plating use is formed on the whole surface of the conductive film 2. Then, the mask 3 for plating use is coated with a photoresist 4; an opening part 5 is made in a position corresponding to an electrode of a semiconductor element; after that, the mask for plating use at the bottom of the opening part 5 is removed completely by a dry etching operation; an opening part 6 reaching the conductive film 2 is newly formed. After that, a side face of the opening part 6 in the mask 3 for plating use is wet-etched. Thereby, an uneven part, at the side face of the opening part 6 in the mask 3 for plating use, which has been produced by the dry etching operation can be smoothened nearly perfectly; an efficiency to transcribe a bump onto an inner lead can be enhanced; a yield can be enhanced.



7: bump, 8: substrate to form bump for transcription use

(54) FORMATION OF BUMP AND APPARATUS THEREFOR

(11) 2-111029 (A) (43) 24.4.1990 (19) JP

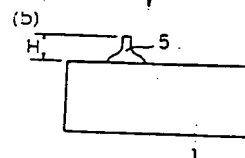
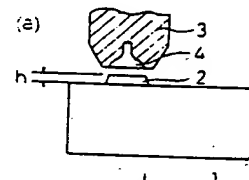
(21) Appl. No. 63-264527 (22) 20.10.1988

(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) AKIRA KABESHITA(1)

(51) Int. Cl⁵. H01L21/321

PURPOSE: To form a bump with a prescribed height in a state having no irregularity and at a low cost by a method wherein a plateau-shaped bump base with a prescribed thickness is formed by a plating method, this bump is pressed with a shaping tool provided with a shaping recessed part and an upward protruding bump is formed.

CONSTITUTION: A plateau-shaped bump base 2 whose plane shape is nearly rectangular is formed on the surface of an IC chip 1 by a plating method. Then, a shaping tool 3 is shifted toward the bump base 2; this bump base is pressed; a part corresponding to a shaping recessed part 4 protrudes upward; a bump 5 with a prescribed height H is formed. During this process, since a diameter of a plane shape at an opening part of the shaping recessed part 4 is formed to be smaller than a short side of the bump base 2 and a pulling-out slope is formed, a thick part of the bump base 2 in a region surrounded by an opening edge at the lower end of the shaping tool 3 smoothly flows into the shaping recessed part 4; the bump 5 can be formed stably and with good accuracy.

**(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE**

(11) 2-111030 (A) (43) 24.4.1990 (19) JP

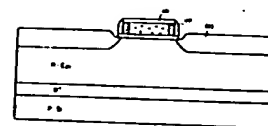
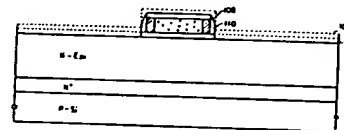
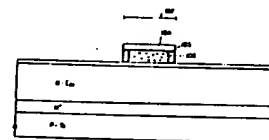
(21) Appl. No. 63-264462 (22) 20.10.1988

(71) FUJITSU LTD (72) KENICHI KAWABATA

(51) Int. Cl⁵. H01L21/331, H01L29/73

PURPOSE: To enhance a yield by a method wherein a first nitride film, a first silicon layer and a second nitride film are laminated on the whole surface of a substrate, the second nitride film and the first silicon layer are removed selectively, sidewall oxide parts are formed on side faces of the first silicon layer, the parts are left and the first silicon layer and the first nitride film are removed.

CONSTITUTION: A first nitride film 104, a silicon layer 104 and a second nitride film 106 are laminated one after another on the whole surface of a substrate; the second nitride film 106 and the first silicon layer 105 are removed selectively; sidewall oxide parts are formed on side faces of the silicon layer 105. A third nitride film 109 is laminated on the whole surface; after that, sidewall nitride parts 110 are left; the third nitride film 109 in other parts and the first nitride film 104 are removed. A field oxide film 111 is formed; after that, the surface of the first nitride film, the second nitride film and the third nitride film is etched; the first silicon film 105 is exposed; a second silicon layer 112 is laminated on the whole surface; after that, a part on the first nitride film 104 and the first silicon layer 105 are removed. Thereby, it is not required to control a side-etching amount; a yield can be enhanced.



(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02111029 A**

(43) Date of publication of application: **24.04.90**

(51) Int. Cl

H01L 21/321

(21) Application number: **63264527**

(22) Date of filing: **20.10.88**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **KABESHITA AKIRA
KITAYAMA YOSHIFUMI**

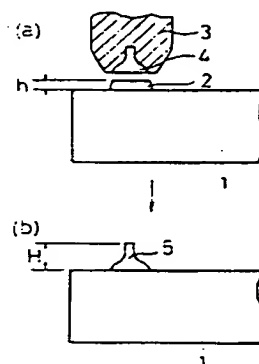
(54) FORMATION OF BUMP AND APPARATUS THEREFOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To form a bump with a prescribed height in a state having no irregularity and at a low cost by a method wherein a plateau-shaped bump base with a prescribed thickness is formed by a plating method, this bump is pressed with a shaping tool provided with a shaping recessed part and an upward protruding bump is formed.

CONSTITUTION: A plateau-shaped bump base 2 whose plane shape is nearly rectangular is formed on the surface of an IC chip 1 by a plating method. Then, a shaping tool 3 is shifted toward the bump base 2; this bump base is pressed; a part corresponding to a shaping recessed part 4 protrudes upward; a bump 5 with a prescribed height H is formed. During this process, since a diameter of a plane shape at an opening part of the shaping recessed part 4 is formed to be smaller than a short side of the bump base 2 and a pulling-out slope is formed, a thick part of the bump base 2 in a region surrounded by an opening edge at the lower end of the shaping tool 3 smoothly flows into the shaping recessed part 4; the bump 5 can be formed stably and with good accuracy.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-111029

⑬ Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月24日

H 01 L 21/321

6824-5F H 01 L 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全5頁)

⑮ 発明の名称 パンプ形成方法及びその装置

⑯ 特 願 昭63-264527

⑰ 出 願 昭63(1988)10月20日

⑱ 発 明 者 壁 下 朗 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者 北 山 喜 文 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

パンプ形成方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

- (1) メッキ法により所定厚さの台地状のパンプ台を形成し、このパンプ台に成形凹部を備えた成形ツールを加圧して上方に突出したパンプを成形することを特徴とするパンプ形成方法。
- (2) 所定高さのパンプを成形できかつパンプ台の平面形状が変形しない範囲に成形ツールの加圧力を調整して成形することを特徴とする請求項1記載のパンプ形成方法。
- (3) ICチップに形成された複数のパンプ台を成形ツールにて順次加圧してパンプを成形することを特徴とする請求項1又は2記載のパンプ形成方法。
- (4) ICチップに形成された複数のパンプ台を、各パンプ台に対応した複数の成形凹部を備えた成形ツールにて一括して成形することを特徴とする請求項1又は2記載のパンプ形成方法。

(5) パンプ台に加圧して上方に突出したパンプを成形する成形ツールであって、パンプ台の高さより高く開口部の平面形状がパンプ台の平面形状より小さく、さらに抜き勾配を有する成形凹部を備えていることを特徴とする成形ツール。

(6) パンプ台を形成したICチップ又はその集合体を支持する支持手段と、支持手段上のICチップのパンプ台に加圧されることによって突出したパンプを成形する成形凹部を有する成形ツールと、成形ツールをパンプ台に向かって駆動するとともにパンプ台に対する加圧力を調整可能な加圧手段とを備えたことを特徴とするパンプ形成装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はパンプ形成方法に関し、特にフリップチップボンディングを行うICチップのパンプ形成方法に関するものである。

従来の技術

従来、ICチップのアルミニウム電極上にパンプを形成する方法としては、メッキ法が一般的に

採用されている。

発明が解決しようとする課題

ところが、第7図に示すように、ICチップ31にメッキ法で形成されたパンプ32は台地状であり、その高さhは通常せいぜい15 μ m程度である。

しかし、ICチップとそれをフリップチップボンディングにて直接実装する基板の材質が異なる場合、熱膨張係数の違いによって、温度変化があると熱膨張差のためにパンプと基板の接合部に応力が集中して接合部にクラックを発生し、接合不良による故障の原因になるという問題がある。

そこで、このような問題を回避するために、背の高いパンプを形成して、パンプの変形によって熱膨張差を吸収する方法があるが、そのためには少なくとも50 μ m程度の高さのパンプを形成する必要がある。しかし、所定以上の高さのパンプをばらつきのない状態で、かつ安価に形成する方法は現在のところ無いというのが現状である。

本発明は上記従来の問題点に鑑み、所定高さの

パンプをばらつきのない状態で安価に形成できるパンプ形成方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は上記目的を達成するために、メッキ法により所定厚さの台地状のパンプ台を形成し、このパンプ台に成形凹部を備えた成形ツールを加圧して上方に突出したパンプを成形することを特徴とする。

前記成形ツールの加圧力は、所定高さのパンプを成形できかつパンプ台の平面形状が変形しない範囲に調整するのが好ましい。

又、パンプの成形は順次成形してもICチップ毎に一括して行ってもよい。

さらに、前記成形ツールは、パンプ台の高さより高く、開口部の平面形状がパンプ台の平面形状より小さく、さらに抜き勾配を有する成形凹部を備えたものが好適である。

又、本発明は、パンプ台を形成したICチップ又はその集合体を支持する支持手段と、支持手段上のICチップのパンプ台に加圧されることによ

って突出したパンプを成形する成形凹部を有する成形ツールと、成形ツールをパンプ台に向かって駆動するとともにパンプ台に対する加圧力を調整可能な加圧手段とを備えたパンプ形成装置を提供する。

作 用

本発明によると、メッキ法で形成したパンプ台に成形凹部を備えた成形ツールを加圧するだけで塑性加工にてパンプを高く成形できるので、簡単かつ安価に所定高さのパンプを形成できるとともに、成形凹部にて成形しているので、十分な高さのパンプをばらつきなく形成することができる。

また、加圧力を調整することによって、パンプ高さを確保しながら、パンプ台が側方にはみ出して隣接するパンプとの間の間隔が狭くなるということもない。

また、パンプを順次成形すると、成形ツールが簡単に済み、かつそのときの成形動作はワイヤボンディング技術を利用可能である。一方、一括成形すると、成形ツールは複雑になるが、加工効率

がよい。

さらに、成形ツールの成形凹部を、パンプ台よりも高く、また開口部の平面形状をパンプ台の平面形状より小さくし、抜き勾配を設けることにより、パンプ台の肉を円滑に盛り上げて所定の高さと形状のパンプを安定して確保できる。

実 施 例

以下、本発明の一実施例を第1図～第4図に基づいて説明する。

第1図(a)において、1はICチップで、その上面に平面形状が略矩形で高さが約15 μ m程度の台地状のパンプ台2がメッキ法にて形成されている。3は、成形ツールで、その下端面には形成すべきパンプ形状に対応した成形凹部4が形成されている。この成形凹部4は、成形しようとするパンプの高さに対応してパンプ台2の高さより高く形成され、また下端開口部の平面形状はパンプ台2の短辺より径の小さい円形に形成され、さらに上方に向かって断面積が小さくなるようにして抜き勾配が形成されている。また、この成形ツール

3はポンプ台2に対して加圧可能に構成されている。

そして、前記成形ツール3をポンプ台2に向かって移動させて加圧することによって、第1図例及び第2図に示すように、成形凹部4に対応する部分が上方に突出して所定高さHのポンプ5が形成される。この時、成形凹部4の開口部の平面形状をポンプ台2の短辺より小径としかつ抜き勾配を形成しているの、成形ツール3の下端開口縁で囲まれた領域のポンプ台2の肉が円滑に成形凹部4内に流れ込み、ポンプ5が安定して精度良く形成される。さらに、加圧力は、所定高さのポンプ5を形成するだけの肉移動をもたすのに十分な大きさで、かつポンプ台を横方向に押し広げて平面形状を大きく変形させる程過大とならないように設定される。その値は、ポンプ台の材質、大きさ、厚さ等によって当然異なるが、通常は100～500g程度である。

次に、ポンプ台2を成形ツール3で加圧成形するための装置及び動作を第3図及び第4図に基づ

以上の構成により、θ軸テーブル17上にウェハ11を供給して載置固定し、各テーブル15、16、17を作動させてウェハ11に形成された多数のICチップ1のポンプ台2を順次成形ツール3の直下位置に位置決めし、昇降駆動体20にて成形ツール3を下降させて所定の加圧力で加圧することによって、成形ツール3の成形凹部4に対応したポンプ5を順次成形することができる。なお、成形ツール3として、ICチップ1に形成された全てのポンプ台2に対応する成形凹部4を備えたものを用いた場合には、ICチップ1毎に順次位置決めして成形ツール3にて加圧することにより、能率よくポンプ5を成形することができる。

前記成形ツール3の成形凹部4、従ってまた成形すべきポンプ5の形状、寸法は、必要に応じて任意に設計可能である。代变的なものとして、上記実施例において図示し、第5図例、第6図例に示すように、中間の高さまで広い領域を形成し、その中央に高い凸部を形成したものと、第5図例

いて説明する。前記ICチップ1はウェハ11に基盤目状に多数形成されており、各ICチップ1には第4図に示すように、その4辺に沿って多数のポンプ台2が形成されている。このウェハ11は、搬入手段12にて移動手段13上に供給され、搬出手段14にて取り出される。移動手段13は、X軸テーブル15、Y軸テーブル16及びθ軸テーブル17を積層して構成され、θ軸テーブル17上に設置固定されたウェハ11の多数のICチップ1又はそのポンプ台2を順次所定位置に位置決めできるように構成されている。前記成形ツール3は、この所定位置の上方に昇降可能に配設されている。即ち、成形ツール3は、ホーン状の取付部材18を介して昇降体19に取付けられ、この昇降体19をボイスコイル21を備えた昇降駆動体20にて高速にて昇降駆動するように構成されている。また、成形ツール3による加圧力はボイスコイル21に対する印加電圧によって任意に調整可能に構成されている。22は昇降駆動体20の取付ベースである。

、第6図例に示すように円錐台形状のものとがある。凹部と凸部を有するものは、第6図例に示すように、ICチップ1を基板25に導電性接着材26を用いてフリップチップボンディングする際に、その導電性接着材26を凹部で保持できるので好適であり、円錐台形状のものは、第6図例に示すように、ICチップ1のポンプ5を基板25の電極に対して金属間接合する場合に、ポンプ5が超音波に耐え得る曲げ強度を持つので好適である。

なお、上記実施例では成形ツール3の加圧手段として、ボイスコイル21を用いた昇降駆動体20を例示したが、リニアモータ等任意の付勢手段を用いることができる。

発明の効果

本発明のポンプ形成方法によれば、以上の説明から明らかなように、メッキ法で形成したポンプ台に成形凹部を備えた成形ツールを加圧するだけで塑性加工にてポンプを高く成形できるので、簡単に安価に所定高さのポンプを形成できるとど

もに、成形凹部にて成形しているので、十分な高さのポンプをばらつきなく形成することができるという効果を発揮する。

また、加圧力を調整することによって、ポンプ高さを確保しながら、ポンプ台が側方にはみ出して隣接するポンプとの間の間隔が狭くなるということも防止できる。

また、ポンプを順次成形すると、成形ツールが簡単で済み、一方一括成形すると、成形ツールは複雑になるが、加工効率がよい。

さらに、本発明の成形ツールによれば、成形凹部を、ポンプ台よりも高く、また開口部の平面形状をポンプ台の平面形状より小さくし、抜き勾配を設けているので、ポンプ台の肉を円滑に盛り上げて所定の高さと形状のポンプを安定して確保できる。

又、成形ツールの加圧力を調整可能な加圧手段を備えたポンプ形成装置により、ポンプ台をメッキ法にて形成されたICチップを用いて、背が高くかつその高さのばらつきがなく、かつ横方向へ

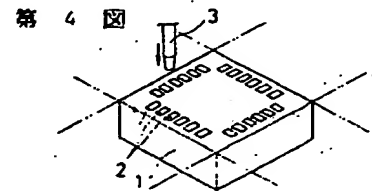
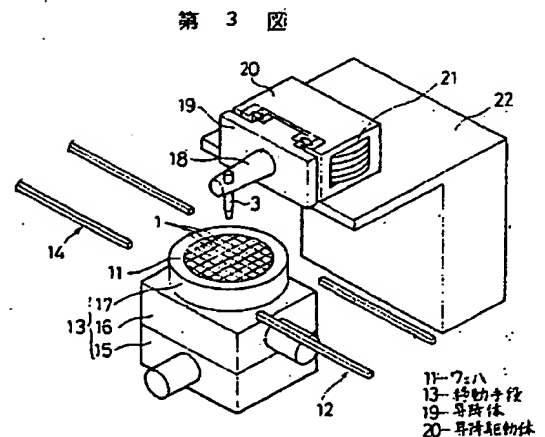
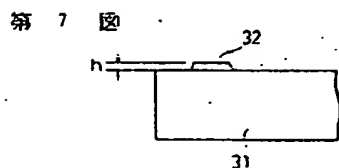
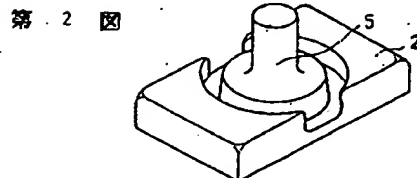
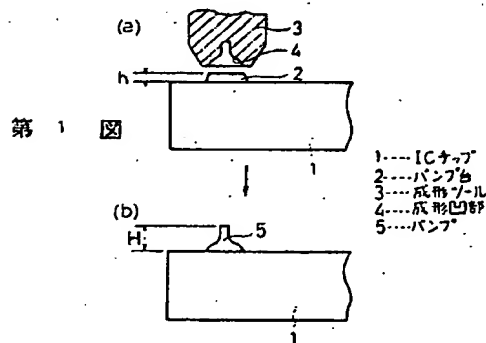
のはみ出しのないポンプを効率的に形成することができる。

4. 図面の簡単な説明

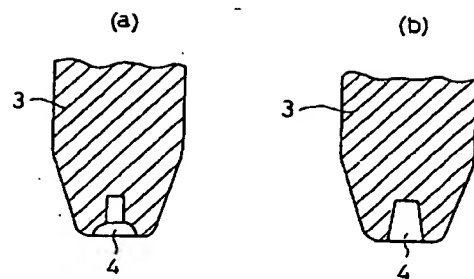
第1図～第4図は本発明の一実施例を示し、第1図(a)、(b)はポンプの加圧成形工程の説明図、第2図は成形後のポンプの斜視図、第3図はポンプ加圧成形装置の全体斜視図、第4図は同部分詳細斜視図、第5図(a)、(b)は成形ツールの成形凹部形状の例を示す断面図、第6図(a)、(b)は成形したポンプによるICチップと基板の接合状態の説明図、第7図は従来のICチップのポンプを示す正面図である。

1……ICチップ、2……ポンプ台、3……成形ツール、4……成形凹部、5……ポンプ、11……ウェハ、13……移動手段、19……昇降体、20……昇降駆動体。

代理人の秘弁理士 栗野 重孝 ほかに1名



第 5 図



第 6 図

